



①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

⑫ Patentschrift
⑩ DE 197 11 227 C 2

⑤1 Int. Cl.⁷:
F 15 B 13/08
F 15 B 13/01

- ⑲ Aktenzeichen: 197 11 227.7-14
⑳ Anmeldetag: 18. 3. 1997
㉑ Offenlegungstag: 24. 9. 1998
㉒ Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: 30. 11. 2000

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

⑦3 Patentinhaber:
FESTO AG & Co, 73734 Esslingen, DE

⑦4 Vertreter:
Patentanwälte Magenbauer, Reimold, Vetter &
Abel, 73728 Esslingen

⑦2 Erfinder:
Stoll, Kurt, Dr., 73732 Esslingen, DE; Beyer, Dieter,
73728 Esslingen, DE

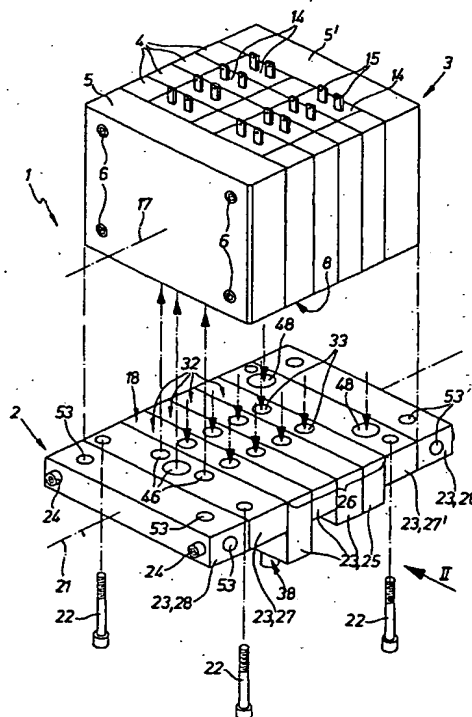
⑤6 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
gezogene Druckschriften:

DE 44 13 657 C1
DE 28 12 927 A1

"Leistungsstark und multifunktional CP-Ventil-
inseln", FESTO PNEUMATIC, Neue Produkte, 163,
S. 22 u. 27;

⑤4 Ventilanordnung

⑤1 Ventilanordnung, mit einer Mehrzahl von jeweils einen Ventilschieber enthaltenden Ventilmodulen (4), die baugruppenartig zu einer als ein einheitlicher Körper handhabbaren Ventileinheit (3) zusammengefaßt sind, die lösbar auf einer plattenartigen Montagebasis (2) montiert ist, in der mit anzusteuern den Verbrauchern verbindbare Verbraucherkanäle (33) ausgebildet sind, die gruppenweise unterschiedlichen Ventilmodulen (4) der Ventileinheit (3) zugeordnet sind und bei montierter Ventileinheit (3) mit Arbeitskanälen (7) des jeweils zugeordneten Ventilmoduls (4) kommunizieren, dadurch gekennzeichnet, daß sich die Montagebasis (2) modular aus einer Mehrzahl einzelner, zu einer starren Einheit zusammengefügt Basissegmente (23) zusammensetzt, unter denen sich mehrere, jeweils mindestens einem Ventilmodul (4) zugeordnete und mindestens eine Gruppe der Verbraucherkanäle (33) aufweisende Anschlußsegmente (25) befinden, und daß die Anschlußsegmente (25) zumindest teilweise mit mindestens einer elektrischen und/oder fluidischen Funktionseinheit (38) ausgestattet sind, die zumindest teilweise in das Gehäuse des betreffenden Anschlußsegments (25) eingebaut ist und mit dem in mindestens einem der Verbraucherkanäle (33) strömenden Druckmedium zusammenwirkt.



DE 197 11 227 C 2

BEST AVAILABLE COPY

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Ventilanordnung, mit einer Mehrzahl von jeweils einen Ventilschieber enthaltenden Ventilmodulen, die baugruppenartig zu einer als einheitlicher Körper handhabbaren Ventileinheit zusammengefaßt sind, die lösbar auf einer plattenartigen Montagebasis montiert ist, in der mit anzusteuern den Verbrauchern verbindbare Verbraucherkanäle ausgebildet sind, die gruppenweise unterschiedlichen Ventilmodulen der Ventileinheit zugeordnet sind und bei montierter Ventileinheit mit Arbeitskanälen des jeweils zugeordneten Ventilmoduls kommunizieren.

Eine Ventilanordnung dieser Art geht aus dem Prospekt "Leistungsstark und multifunktional CP-Ventilinseln", FESTO PNEUMATIC, Seiten 22 und 27 hervor. Die Ventilmodule sind dort fest zu einer Ventileinheit zusammengefaßt, die einen blockartigen Aufbau hat. Zum Anschluß einzelner Verbraucher ist eine als pneumatischer Multipol bezeichnete plattenartige Montagebasis vorgesehen, auf der die Ventileinheit montiert ist. Alle relevanten Druckmittelleitungen können dabei an den pneumatischen Multipol angeschlossen werden, so daß sich die Ventileinheit zu Reparatur- bzw. Wartungszwecken als Ganzes abnehmen läßt, ohne die einzelnen Leitungsanschlüsse lösen zu müssen. Bedingt durch die konstruktiven Vorgaben der Ventileinheit ergeben sich allerdings Einschränkungen in der Flexibilität und Variabilität der bekannten Ventilanordnung. Da die Ventileinheit intern bestimmte Verknüpfungen benötigt, lassen sich beispielsweise nicht ohne weiteres Zwischenplatten mit Zusatzfunktionen realisieren, wie sie in der DE 28 12 927 A1 exemplarisch beschrieben werden.

Es ist daher die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Ventilanordnung zu schaffen, die bei einfacher Montage und Wartung einen erheblich flexibleren und variableren Einsatz ermöglicht.

Zur Lösung dieser Aufgabe ist vorgesehen, daß sich die Montagebasis modular aus einer Mehrzahl einzelner, zu einer starren Einheit zusammengefügt Basissegmente zusammensetzt, unter denen sich mehrere, jeweils mindestens einem Ventilmodul zugeordnete und mindestens eine Gruppe der Verbraucherkanäle aufweisende Anschlußsegmente befinden, und daß die Anschlußsegmente zumindest teilweise mit mindestens einer elektrischen und/oder fluidischen Funktionseinheit ausgestattet sind, die zumindest teilweise in das Gehäuse des betreffenden Anschlußsegments eingebaut ist und mit dem in mindestens einem der Verbraucherkanäle strömenden Druckmedium zusammenwirkt.

Auf diese Weise liegt eine Ventilanordnung vor, die weiterhin über einen fluidischen Multipol in Gestalt einer starren, plattenartigen Montagebasis verfügt und eine Handhabung der Ventileinheit in üblicher Weise gestattet. Zusätzlich ermöglicht aber der segmentartige Aufbau der Montagebasis und die zumindest teilweise Integration der Funktionseinheiten in die Anschlußsegmente eine individuelle Zusammenstellung der Montagebasis unter Berücksichtigung des konkreten Anwendungsfalles und unter Einhaltung kompakter Abmessungen. Bei entsprechender Ausgestaltung läßt sich ein und dieselbe Ventileinheit ohne Änderung ihres Aufbaus mit Funktionseinheiten unterschiedlichster Art versehen, da die Schnittstelle zwischen der Ventileinheit und der plattenartigen Montagebasis unverändert bleiben kann.

Aus der DE 28 12 927 A1 geht eine Ventilanordnung hervor, bei der mehrere Wegeventile individuell auf einer modular aufgebauten Montagebasis montiert sind. Eine einheitliche Handhabung der Wegeventile ist dabei nicht möglich, so daß eine eventuell erforderliche Montage bzw. Demontage stets einzeln zu erfolgen hat. Soweit Funktionseinheiten

vorgesehen sind, haben diese die Gestalt von Zwischenplatten, die auf der Bestückungsfläche der Montagebasis zwischen dieser und dem zugeordneten Wegeventil montiert werden.

Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung gehen aus den Unteransprüchen hervor.

Der Auswahl der einzusetzenden Funktionseinheiten sind praktisch keine Grenzen gesetzt. So können beispielsweise rein fluidisch arbeitende Funktionseinheiten wie Rückschlagventile, Druckregler oder sogenannte Drosselrückschlagventile, das heißt Kombinationen aus einer Drossel und einem Rückschlagventil, eingesetzt werden. An elektrischen Funktionseinheiten – unter dem Begriff "elektrisch" werden hier aus elektronische Bauformen verstanden – sind beispielsweise Druckerfassungseinheiten denkbar, die auf der Basis eines p/e-Wandlers arbeiten und als Druckschalter eingesetzt werden können, die bei Erreichen eines bestimmten Druckniveaus – auch bei Vakuum-Anwendungen – weiterverwertbare Signale erzeugen, die beispielsweise zur Ansteuerung der Ventileinheit oder zumindest des zugeordneten Ventilmoduls verwendbar sind. Auch rein elektrische Abfragefunktionen sind möglich.

Die Anschlußsegmente können bei Bedarf in einer Weise ausgeführt sein, daß ihnen bei montierter Ventileinheit entweder nur ein Ventilmodul oder gleichzeitig mehrere nebeneinanderliegende Ventilmodule zugeordnet sind. Hier besteht auch die Möglichkeit, mehreren, einem gemeinsamen Anschlußsegment zugeordneten Ventilmodulen eine einzige Gruppe von Verbraucherkanälen gemeinsam zuzuordnen, die dann einen größeren Querschnitt haben, um größere Durchflußwerte realisieren zu können.

Endseitig mit Bezug zur Anbau-richtung können Basissegmente vorgesehen sein, die als Kopplungssegmente ausgeführt sind und die Ankopplung weiterer Baugruppen ermöglichen, wobei die Kopplungsmöglichkeit nicht notwendigerweise auf Montagebasen der erfindungsgemäßen Ausstattung beschränkt ist.

Es ist ferner von Vorteil, endseitig der Reihe von Anschlußsegmenten und – bei vorhandenen Kopplungssegmenten – zwischen der Anschlußsegment-Anordnung und einem jeweiligen Kopplungssegment ein Endsegment vorzusehen, das mit Zufuhr- und/oder Abfuhrkanälen ausgestattet ist, die bei montierter Ventileinheit mit Speise- bzw. Entlüftungskanälen kommunizieren, die in einem oder zwei Abschlußmodulen der Ventileinheit ausgebildet sind und über die die Ventilmodule mit Druckmedium versorgt werden bzw. über die die von den Verbrauchern und eventuellen Vorsteuerventilen stammende Abluft abgeführt werden kann.

Ein besonders einfacher Aufbau ergibt sich, wenn die einzelnen Basissegmente der Montagebasis mittels in Anbau-richtung verlaufenden Zugankern fest zusammengespannt sind, wobei eine lösbare Verbindung vorliegt, so daß bei Bedarf die Möglichkeit besteht, einzelne Anschlußsegmente auszutauschen, zusätzliche Anschlußsegmente einzufügen oder ein nicht mehr benötigtes Anschlußsegment zu entfernen.

Nachfolgend wird die Erfindung anhand der beiliegenden Zeichnung näher erläutert. In dieser zeigen:

Fig. 1 eine sich aus einer Montagebasis und einer Ventileinheit zusammensetzende Baueinheit bei abgenommener Ventileinheit in perspektivischer Darstellung und

Fig. 2 eine Seitenansicht der Anordnung aus Fig. 1 bei montierter Ventileinheit, wobei letztere nur zum Teil abgebildet ist, mit Blickrichtung gemäß Pfeil II aus Fig. 1.

Die Fig. 1 und 2 zeigen eine Ventilanordnung 1, die sich aus einer plattenartigen Montagebasis 2 und einer auf dieser montierbaren blockähnlichen Ventileinheit 3 zusammen-

setzt.

Die Ventileinheit 3 verfügt über mehrere plattenartige Ventilmodule 4, von denen beim Ausführungsbeispiel vier Stück vorhanden sind. Diese Ventilmodule 4 sind mit zueinander parallelen Plattenebenen Seite an Seite aufeinanderfolgend angeordnet. Das erste und das letzte Ventilmodul 4 sind auf der den anderen Ventilmodulen entgegengesetzten Seite von einem ebenfalls plattenähnlichen Abschlußmodul 5, 5' flankiert, so daß die Reihe von Ventilmodulen 4 zwischen den beiden Abschlußmodulen 5, 5' sitzt. Die gesamte Modulanordnung ist zu einer blockartigen Einheit zusammengepackt, wobei in Fig. 1 die Enden mehrerer Zuganker 6 ersichtlich sind, die an den beiden Abschlußmodulen 5, 5' angreifen und diese so in der Richtung der Aneinanderreihung der Module zusammenspannen, daß die dazwischenliegenden Ventilmodule 4 fest eingespannt werden. Die Ventileinheit 3 ist als ein einheitlicher Körper handhabbar.

Der Aufbau der einzelnen Ventilmodule 4 ist an sich beliebig. Sie enthalten jedoch alle wenigstens einen und beispielsweise zwei Arbeitskanäle 7, die an der der Montagebasis 2 zugewandten Montagefläche 8 des betreffenden Ventilmoduls 4 ausmünden.

Mit ihrer der Mündung entgegengesetzten Seite kommunizieren die Arbeitskanäle 7 innerhalb des zugeordneten Ventilmoduls 4 mit einer nicht näher gezeigten Schieberaufnahme, in der ein zwischen wenigstens zwei Schaltstellungen hin und her bewegbarer Ventilschieber angeordnet ist. Je nach Schaltstellung des Ventilschiebers werden die Arbeitskanäle 7 jeweils entweder mit einem Speisekanal 12 oder einem Entlüftungskanal 13, 13' verbunden. Der Umschaltvorgang wird durch Vorsteuerventile hervorgerufen, wobei jedes Ventilmodul 4 mit einem und vorzugsweise mit zwei derartigen Vorsteuerventilen ausgestattet ist. Die Vorsteuerventile sind elektrisch betätigt, es handelt sich um sogenannte Magnetventile, wobei in Fig. 1 pro Ventilmodul 4 zwei Elektromagnete 14 ersichtlich sind, die jeweils zu einem Vorsteuerventil gehören.

Im Betrieb werden die Elektromagnete 14 in ausgewählter Reihenfolge mit elektrischen Betätigungssignalen versorgt – dies geschieht über nicht näher dargestellte elektrische Leitungen, die an die aus Fig. 1 hervorgehenden Kontaktfahnen 15 anschließbar sind –, wobei der jeweils erregte Elektromagnet 14 ein Vorsteuerventil öffnet, so daß ein über Vorsteuerkanäle 16, 16' herangeführtes fluidisches Vorsteuermedium, insbesondere Druckluft, dem zugeordneten Ventilschieber zugeführt wird, worauf dieser seine Schaltstellung ändert.

Der vorstehend kurz zusammengefaßte beispielhafte Aufbau der Ventilmodule 4 geht im einzelnen genauer aus der DE 44 13 657 C1 hervor, auf die hiermit verwiesen wird, so daß sich an dieser Stelle weitere Details erübrigen.

Der Speisekanal 12, die Vorsteuerkanäle 16, 16' und die Entlüftungskanäle 13, 13' beginnen jeweils in einem der Abschlußmodule 5, 5', zu dessen der Montagebasis 2 zugewandter Montagefläche 8 hin sie ausmünden. Ausgehend von der Mündung verlaufen sie im Innern des zugeordneten Abschlußmoduls 5, 5', um anschließend die gesamte Reihe von Ventilmodulen 4 in Richtung deren Aufreihrichtung 17 zu durchsetzen und dabei mit den Schieberaufnahmen zu kommunizieren. Beim Ausführungsbeispiel ist die Anordnung so getroffen, daß der Speisekanal 12 und die beiden Vorsteuerkanäle 16' an der Montagefläche 8 des vorderen Abschlußmoduls 5 ausmünden und die beiden Entlüftungskanäle 13, 13' an der Montagefläche 8 des rückwärtigen Abschlußmoduls 5'. Allerdings ist auch eine andere Anordnung der Mündungen möglich, und es könnten beispielsweise sämtliche der vorerwähnten Kanäle an ein und demselben Abschlußmodul ausmünden.

Der Speisekanal 12, die Entlüftungskanäle 13, 13' und die Vorsteuerkanäle 16, 16' sind in Fig. 2 der Einfachheit halber nur strichpunktiert angedeutet.

Die Montagebasis 2 der Ventilanordnung 1 hat eine plattenartige Gestalt. Sie definiert an der der Ventileinheit 3 zugewandten Seite eine ebene Bestückungsfläche 18. An sie ist die Ventileinheit 3 mit ihrer Montagefläche 8 ansetzbar.

Zur Befestigung der angesetzten Ventileinheit 3 dienen geeignete Befestigungsmittel 22, die beispielsweise als Befestigungsschrauben ausgeführt sind, die es ermöglichen, die Montagebasis und die Ventileinheit 3 lösbar fest miteinander zu verspannen.

Die Montagebasis 2 ist modular aufgebaut und setzt sich aus einer Mehrzahl einzelner Basissegmente 23 zusammen, die in einer zur Aufreihrichtung 17 parallelen Anbaurichtung 21 aneinandergesetzt und zu einer starren Einheit zusammengefügt sind. Den starren Zusammenhalt gewährleisten mehrere Verbindungselemente 24, die beispielsweise als Zuganker ausgeführt sind, welche die aneinandergesetzte Reihe von Basissegmenten 23 parallel zur Anbaurichtung 21 durchsetzen und an den beiden endseitigen Basissegmenten 23 verankert sind.

Die Montagebasis 2 umfaßt verschiedene Arten von Basissegmenten 23. Es ist eine Gruppe von unmittelbar aufeinanderfolgend angeordneten Anschlußsegmenten 25 vorhanden, wobei die entsprechende Anschlußsegment-Anordnung 26 an beiden in Anbaurichtung 21 weisenden Endseiten von einem Endsegment 27, 27' flankiert ist, das seinerseits auf der der Anschlußsegment-Anordnung 26 entgegengesetzten Seite von einem den Abschluß der Basissegmente 23 bildenden Kopplungssegment 28 flankiert ist.

Beim Ausführungsbeispiel stimmt die Anzahl der Anschlußsegmente 25 mit der Anzahl der Ventilmodule 4 überein. Auch entspricht die in Anbaurichtung 21 gemessene Breite jedes Anschlußsegments 25 der entsprechend gemessenen Breite des zugeordneten Ventilmoduls 4. Jedes Anschlußsegment 25 definiert an der Seite der Bestückungsfläche 18 einen Bestückungsplatz 32, auf dem das zugeordnete Ventilmodul 4 mit der Montagefläche 8 bei montierter Ventileinheit 3 aufsitzt.

Jedes Anschlußsegment 25 verfügt über eine Gruppe von Verbraucherkanälen 33, wobei jede Kanalgruppe wenigstens einen und beispielsweise zwei Verbraucherkanäle 33 aufweist. Die Verbraucherkanäle 33 des jeweiligen Anschlußsegments 25 münden am zugeordneten Bestückungsplatz 32 aus, und zwar derart, daß ihre Mündungen und die Mündungen der Arbeitskanäle 7 des zugeordneten Ventilmoduls 4 paarweise fluchten. Dadurch geht jeweils ein Arbeitskanal 7 eines Ventilmoduls 4 in einen Verbraucherkanal 33 des zugeordneten Anschlußsegments 25 über. Um den Übergang abzudichten, wird eine geeignete Dichtungsanordnung zwischengefügt, die allerdings in der Zeichnung nicht näher dargestellt ist.

Jeder Verbraucherkanal 33 durchsetzt das zugeordnete Anschlußsegment 25 und mündet mit einer Anschlußöffnung 34 außerhalb des Bestückungsplatzes 32 zur Außenfläche des betreffenden Anschlußsegments 25 aus. Als zweckmäßig hat es sich erwiesen, die Anschlußöffnungen 34 so zu platzieren, daß sie sich auf der dem zugeordneten Bestückungsplatz 32 entgegengesetzten Seite des Anschlußsegments 25 befinden. Die entsprechende Fläche des Anschlußsegments 25 sei als Anschlußfläche 35 bezeichnet, sie weist in die gleiche Richtung wie die Montagefläche 8 bei montierter Ventileinheit 3, beim Ausführungsbeispiel nach unten.

Über die Anschlußöffnungen 34 lassen sich beliebige Verbraucher insbesondere fluidischer Art anschließen, beispielsweise druckmittelbetätigte Arbeitszylinder. Die Ver-

bindung wird durch Zwischenschaltung von insbesondere flexiblen Druckmittelleitungen 36 hergestellt, die einenends an den Verbraucher und andererseits an eine der Anschlußöffnungen 34 angeschlossen werden. Das Anschließen an der Anschlußöffnung 34 kann beispielsweise dadurch erfolgen, daß die Druckmittelleitung unmittelbar eingeschraubt wird oder mit einer Anschlußvorrichtung 37 verbunden wird, die ihrerseits im Bereich der Anschlußöffnung 34 am Anschlußsegment 25 festgelegt ist. Als Anschlußvorrichtung 37 kommt beispielsweise eine am Anschlußsegment 25 verankerte Steckverbindungseinrichtung in Frage, in die die betreffende Druckmittelleitung 36 unter Abdichtung lösbar einsteckbar ist.

Während beim Ausführungsbeispiel jedem Ventilmodul 4 ein eigenes Anschlußsegment 25 zugeordnet ist, sind auch abgewandelte Bauformen möglich, bei denen ein oder mehrere Anschlußsegmente 25 vorhanden sind, die über zwei oder mehr Bestückungsplätze 32 verfügen und bei montierter Ventileinheit 3 gleichzeitig mit mehreren Ventilmodulen 4 bestückt sind. Dabei kann weiterhin jedem Ventilmodul 4 eine eigene Gruppe von Verbraucherkanälen 33 zugeordnet sein. Es können aber auch mehrere Ventilmodule 4 gemeinsam einer einzigen Gruppe von Verbraucherkanälen zugeordnet werden, wobei dann zweckmäßigerweise der Durchflußquerschnitt der Verbraucherkanäle 33 vergrößert wird, um auf diese Weise größere Durchflußmengen zu steuern.

Es ist ferner möglich, die Anschlußöffnungen 34 mehrerer Anschlußsegmente 25 mit unterschiedlichen Anschlußgrößen zu versehen und beispielsweise auch mit Anschlußgewinden unterschiedlicher Gewindenormen auszustatten. Auf diese Weise läßt sich durch ausgewählte Verwendung bedarfsgemäß ausgestatteter Anschlußsegmente 25 eine Montagebasis 2 ganz individuell zusammenstellen.

Eine nochmalige Verbesserung der Variabilität des Aufbaus der Montagebasis 2 stellt sich dadurch ein, daß wenigstens ein Teil der vorhandenen Anschlußsegmente mit wenigstens einer einem Verbraucherkanal 33 zugeordneten elektrischen und/oder fluidischen Funktionseinheit 38 ausgestattet ist. Diese wirken mit dem im Verbraucherkanal strömenden Druckmedium zusammen – unter dem Begriff "Druckmedium" sind auch Vakuum bzw. Vakuumanwendungen zu verstehen –, wobei je nach Funktion unterschiedliche Wirkungen erzielbar sind. Beim Ausführungsbeispiel kommt hinzu, daß die vorhandenen Funktionseinheiten 38 in das jeweils zugeordnete Anschlußsegment 25 integriert und dabei in das Gehäuse des betreffenden Anschlußsegments 25 eingebaut sind. Die Funktionseinheiten 38 sind in Fig. 2 zur Vereinfachung strichpunktiert angedeutet.

Es ist ohne weiteres möglich, den in einem Anschlußsegment 25 verlaufenden Verbraucherkanälen 33 unterschiedliche Funktionseinheiten 38 zuzuordnen. Beim Ausführungsbeispiel ist die Anordnung so getroffen, daß die Verbraucherkanäle 33 innerhalb der einzelnen Anschlußsegmente 25 über die gleiche Funktionseinheit 38 verfügen. Nachfolgend seien die beim Ausführungsbeispiel zum Einsatz kommenden Funktionseinheiten 38 kurz erläutert.

Beginnend von rechts in Fig. 2 ist in den Verlauf jedes Verbraucherkanals 33 des ersten Anschlußsegments 25 eine als Druckregler 42 ausgebildete Funktionseinheit 38 eingeschaltet. Sie erlaubt es, den an der Anschlußöffnung 34 abgreifbaren Fluiddruck nach Bedarf einzustellen.

Das nächste Anschlußsegment 25 enthält als Funktionseinheit 38 ein Drosselrückschlagventil 43, also eine Kombination aus einer Drossel 40 und einem in Ausströmrichtung sperrenden Rückschlagventil 41. Die Drossel 40 ist zweckmäßigerweise einstellbar, so daß sich das ausströmende Druckmedium nach Bedarf drosseln läßt.

Das sich dann anschließende Anschlußsegment 25 ver-

fügt über keine Funktionseinheit 38. Es wird lediglich von zwei Verbraucherkanälen 33 durchsetzt, die in keiner Weise mit einer Funktionseinheit 38 zusammenwirken.

Das vierte Anschlußsegment 25 verfügt über eine kombinierte elektrische und fluidische Funktionseinheit 38 in Gestalt einer Druckerfassungseinheit 44. Sie arbeitet auf Basis eines p/e-Wandlers, wobei der erfaßte Druck in elektrische Signale umgewandelt wird, die über weiterführende elektrische Leitungen 45 einer weiteren Verwertung zugeführt werden können, beispielsweise zu einer elektronischen Steuereinrichtung, die den Betrieb der Ventileinheit 3 steuert. Außerdem verfügt die Druckerfassungseinheit 44 über ein Anzeigeelement 45, welches anspricht, wenn ein bestimmter Druck im zugeordneten Verbraucherkanal 33 erfaßt wird.

Die Druckerfassungseinheit 44 kann beispielsweise ein sogenannter Druckschalter sein, der bei Vakuum-Anwendungen eingesetzt wird, um einen Vakuumerzeuger zu betätigen, wenn ein im zugeordneten Verbraucherkanal 33 anstehendes Vakuum zu gering wird. Bei einer derartigen Anwendung kann das Ventilmodul 4 ein Vakuummodul sein, in das ein beispielsweise auf Ejektorbasis arbeitender Vakuumerzeuger integriert ist.

Es versteht sich, daß auch rein elektrische Funktionseinheiten 38 vorgesehen sein können, worunter auch elektronische Funktionseinheiten verstanden werden.

Ersichtlich lassen sich durch den modularen Aufbau der Montagebasis 2 beliebige Anschlußsegmente 25 miteinander koppeln, wobei je nach Bedarf Anschlußelemente mit bestimmten Funktionseinheiten 38 in beliebiger Reihenfolge einsetzbar sind.

Bei montierter Ventileinheit 3 sitzen die beiden Abschlußmodule 5, 5' auf jeweils einem der Endsegmente 27, 27'. Dabei kommunizieren der in dem einen Abschlußmodul 5 ausgebildete Speisekanal 12 und die Vorsteuerkanäle 16, 16' mit das zugeordnete Endsegment 27 durchsetzenden Zufuhrkanälen 46. An den an der entgegengesetzten Anschlußfläche 35 liegenden Mündungen dieser Zufuhrkanäle 46 lassen sich Druckmittelleitungen 47 lösbar anschließen, über die das Betriebsmedium und das Vorsteuermedium zugeführt werden.

Das entgegengesetzte Endsegment 27' verfügt über zwei Abfuhrkanäle 48, die bei montierter Ventileinheit 3 mit den Entlüftungskanälen 13, 13' im zugeordneten Abschlußmodul 5' kommunizieren. An ihren an der Anschlußfläche 35 liegenden Mündungen können ebenfalls Druckmittelleitungen 52 angeschlossen werden, die die Abluft abführen. Alternativ können hier auch Schalldämpfer angeschlossen werden.

Der von den Endsegmenten 27, 27' und den Anschlußsegmenten 25 definierte Grundriß entspricht zweckmäßigerweise demjenigen der Ventileinheit 3. Die Kopplungssegmente 28 ragen somit in Anbaurichtung 21 über diesen Grundriß und somit über die Ventileinheit 3 hinaus. Sie ermöglichen die Ankopplung weiterer Bauteile und insbesondere einer oder mehrerer Montagebasen weiterer vergleichbarer Ventilanordnungen 1. Die Kopplungssegmente 28 verfügen zur Vereinfachung der Kopplung über mehrere, insbesondere durchgehende Bohrungen 53, die sich in Längsrichtung des betreffenden Kopplungssegments 28 und/oder quer dazu rechtwinklig zur Bestückungsfläche 18 erstrecken.

Zu den Endsegmenten 27, 27' ist noch nachzutragen, daß die in ihnen verlaufenden Kanäle nicht notwendigerweise an der Anschlußseite 35 ausmünden müssen, die Mündungen können beispielsweise auch stirnseitig am betreffenden Endsegment 27, 27' liegen.

Die Basissegmente 23 sind insgesamt platten- oder leitenähnlich gestaltet, so daß sie sich im zusammengebauten

Zustand sehr gut aneinander abstützen können und eine äußerst stabile Montagebasis 2 vorliegt.

Patentansprüche

1. Ventilanzordnung, mit einer Mehrzahl von jeweils einen Ventilschieber enthaltenden Ventilmodulen (4), die baugruppenartig zu einer als ein einheitlicher Körper handhabbaren Ventileinheit (3) zusammengefaßt sind, die lösbar auf einer plattenartigen Montagebasis (2) montiert ist, in der mit anzusteuern den Verbrauchern verbindbare Verbraucherkanäle (33) ausgebildet sind, die gruppenweise unterschiedlichen Ventilmodulen (4) der Ventileinheit (3) zugeordnet sind und bei montierter Ventileinheit (3) mit Arbeitskanälen (7) des jeweils zugeordneten Ventilmoduls (4) kommunizieren, **dadurch gekennzeichnet**, daß sich die Montagebasis (2) modular aus einer Mehrzahl einzelner, zu einer starren Einheit zusammengefügt er Basissegmente (23) zusammensetzt, unter denen sich mehrere, jeweils mindestens einem Ventilmodul (4) zugeordnete und mindestens eine Gruppe der Verbraucherkanäle (33) aufweisende Anschlußsegmente (25) befinden, und daß die Anschlußsegmente (25) zumindest teilweise mit mindestens einer elektrischen und/oder fluidischen Funktionseinheit (38) ausgestattet sind, die zumindest teilweise in das Gehäuse des betreffenden Anschlußsegments (25) eingebaut ist und mit dem in mindestens einem der Verbraucherkanäle (33) strömenden Druckmedium zusammenwirkt.
2. Ventilanzordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß wenigstens eine Funktionseinheit (38) ein Rückschlagventil (41) enthält oder von diesem gebildet ist.
3. Ventilanzordnung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß wenigstens eine Funktionseinheit (38) von einer Kombination aus einer insbesondere einstellbaren Drossel (40) und einem Rückschlagventil (41) gebildet ist.
4. Ventilanzordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß wenigstens eine Funktionseinheit (38) von einem Druckregler (42) gebildet ist.
5. Ventilanzordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß wenigstens eine Funktionseinheit (38) von einer Druckerfassungseinheit (44), insbesondere einem Druckschalter, gebildet ist.
6. Ventilanzordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, gekennzeichnet durch mehrere Anschlußsegmente (25) mit unterschiedlichen Anschlußgrößen für anzuschließende, zu Verbrauchern führende Druckmittelleitungen (36).
7. Ventilanzordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß wenigstens einem Anschlußsegment (25) bei montierter Ventileinheit (3) mehrere Ventilmodule (4) zugeordnet sind.
8. Ventilanzordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, gekennzeichnet durch eine aus mehreren in einer Anbauichtung (21) aufeinanderfolgend angeordneten Anschlußsegmenten (25) bestehende Anschlußsegment-Anordnung (26), die zu beiden Endseiten von einem Endsegment (27, 27') flankiert ist, wobei wenigstens eines der Endsegmente (27, 27') mit Zufuhr- und/oder Abfuhrkanälen (46, 48) ausgestattet ist, die bei montierter Ventileinheit (3) mit Speise- bzw. Entlüftungskanälen (12, 13, 13') in wenigstens einem endseitig an der Ventileinheit (3) angeordneten Abschlußmodul (5, 5') kommunizieren.

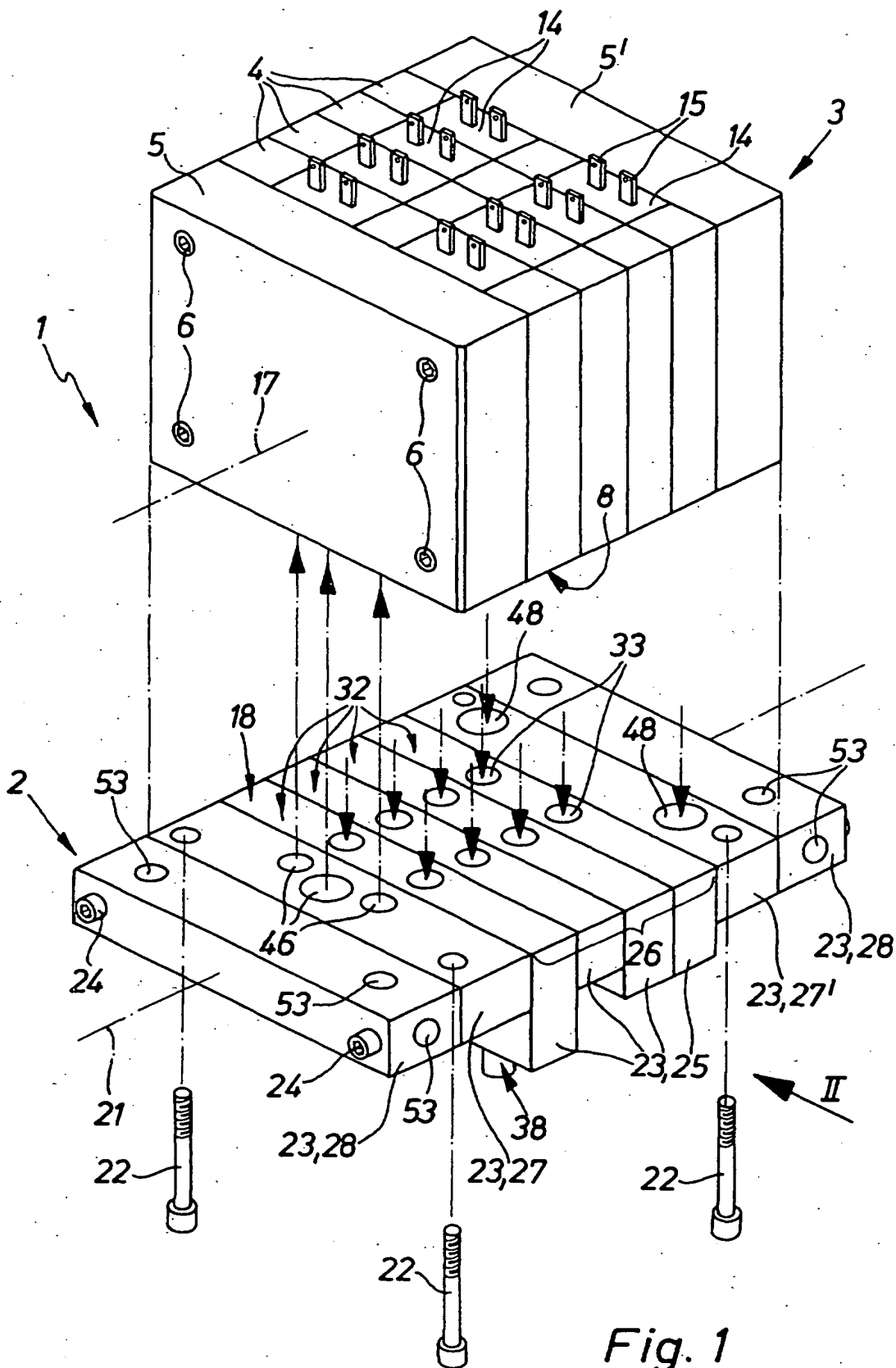
9. Ventilanzordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Reihe von Basissegmenten (23) an wenigstens einem und vorzugsweise an beiden Enden mit einem Kopplungssegment (28) endet, das die Ankopplung weiterer Bauteile und insbesondere weiterer Montagebasen ermöglicht.

10. Ventilanzordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Basissegmente (23) mittels in Anbauichtung (21) verlaufenden Zugankern (24) fest zusammengespannt sind.

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

- Leerseite -

THIS PAGE BLANK (USPTO)



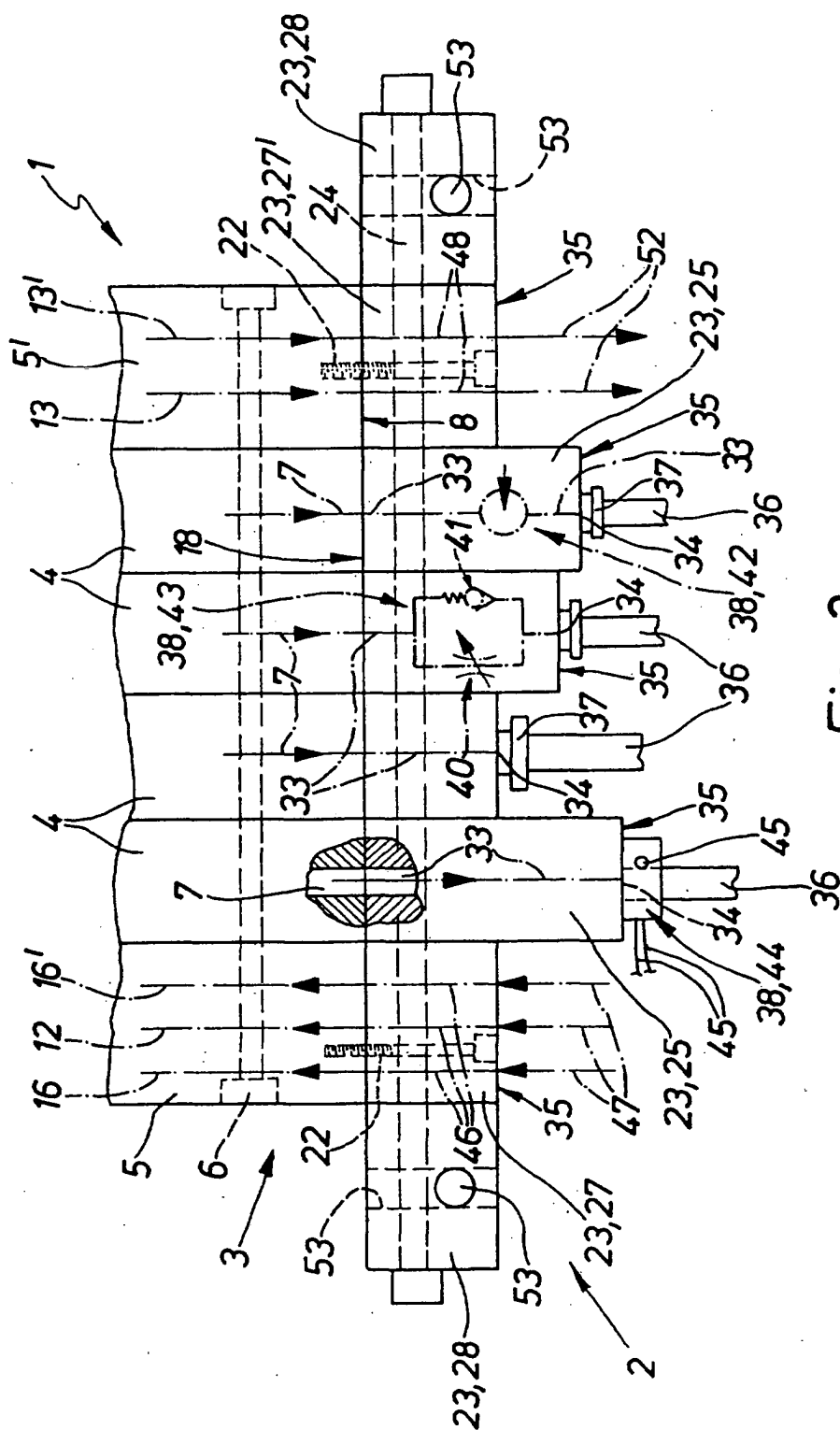


Fig. 2

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☒ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.

THIS PAGE BLANK (USPTO)